



DOI 10.15826/umpra.2021.01.005

АНАЛИЗ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ПРОБЛЕМЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ УНИВЕРСИТЕТАХ*

Н. Э. Овчинникова^а, Д. Г. Лазаренко^б

^а Независимый исследователь;
n.e.ovchinnikova@mail.ru

^б Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Россия, 119049, Москва, Ленинский проспект, 4;
lazarenkodg@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен обзор существующих моделей трансфера технологий, в том числе в зарубежных университетах, освещены наиболее релевантные модели, которые могут быть использованы российскими вузами, в том числе в условиях пандемии COVID-19. Проведенное исследование позволит формирующимся на базе университетов центрам трансфера выбрать наиболее подходящую для их ситуации модель и включить в нее элементы, которые будут способствовать максимизации эффективности их деятельности. Существующие же центры смогут внести изменения в свою деятельность с целью ее актуализации и/или трансформации в соответствии с изменившимися условиями. Также в статье приводятся практические рекомендации для управленческих кадров университета по руководству центрами трансфера технологий. Авторы раскрывают ключевые элементы функционирования различных моделей трансфера технологий, которые могут применяться управленческими кадрами для проектирования центров трансфера технологий на базе российских университетов. Возможно, результатом ознакомления заинтересованных сторон с данным исследованием станет создание и внедрение нормативно-правовых актов, регламентирующих деятельность центров трансфера технологий; формирование кадрового резерва, а также повышение квалификации имеющихся кадров и создание мультикомпетентных команд; формирование гибкой бюджетной политики, а также политики ценностей, в рамках которой будет функционировать центр трансфера технологий.

Ключевые слова: центр трансфера технологий, менеджмент университета, модели трансфера технологий, менеджмент трансфера технологий

Для цитирования: Овчинникова Н. Э., Лазаренко Д. Г. Анализ концептуальных теоретических подходов к проблеме организации трансфера технологий в зарубежных университетах // Университетское управление: практика и анализ. 2021. Т. 25, № 1. С. 62–82. DOI 10.15826/umpra.2021.01.005.

* Статья подготовлена в рамках реализации государственного задания № 074-00508-18-03, реестровый номер 730000Ф.99.1.БВ16АА02001 «Научно-методическое и информационное обеспечение создания центра трансфера технологий как элемента международной инновационной сети трансфера технологий, ориентированной на коммерциализацию технологий».

THE ANALYSIS OF CONCEPTUAL THEORETICAL APPROACHES TO THE PROBLEM OF TECHNOLOGY TRANSFER IN FOREIGN UNIVERSITIES

N. E. Ovchinnikova^a, D. G. Lazarenko^b

^a *Independent researcher;*

n.e.ovchinnikova@mail.ru

^b *National Research Technological University «MISiS»*

4 Leninsky prospect, Moscow, 119049, Russia;

lazarenkodg@yandex.ru

Abstract. The article overviews the existing models of technology transfer, including those within foreign universities, and highlights the most relevant ones that can be used by Russian universities in the post-COVID-19 conditions. The study should allow the university-based transfer centers to choose the model which is mostly suitable for their situation, and to include elements that will help them to maximize the efficiency of their activities. The existing centers will be able to make changes in their activity in order to update and/or to transform it in accordance with the changed conditions. For the management personnel of the university, the article also provides practical recommendations on managing technology transfer centers. The authors reveal the key functioning elements of various technology transfer models, which can be used by management personnel to design technology transfer centers based on Russian universities. The possible result of the stakeholders' getting to know this study might be their creating and implementing regulations to govern the technology transfer centers' activities; forming a personnel reserve; advanced existing personnel training and multi-competence teams' creating; forming a flexible budgetary policy, as well as a policy of values, for the technology transfer center to function within.

Keywords: university technology transfer center, university management, technology transfer models, technology transfer management

For citation: Ovchinnikova N. E., Lazarenko D. G. The Analysis of Conceptual Theoretical Approaches to the Problem of Technology Transfer in Foreign Universities. *University Management: Practice and Analysis*, 2021; 25 (1): 62–82. doi 10.15826/umpa.2021.01.005. (In Russ.).

Введение

Набирающее популярность в развитых странах использование практически повсеместно открытых инноваций выводит на первый план проблему трансфера технологий, ключевую роль в котором занимает трансфер технологий из университетов во внешнюю среду, например в бизнес. Следует отметить, что в последние годы трансфер технологий из университетов становится одним из ключевых источников регионального экономического и университетского развития, поскольку доход от него значительно превышает доходы от других видов деятельности. Прежде всего, университеты реализуют инновационные НИОКР и их результаты, а также создают инновационные экосистемы и различные платформы для взаимодействия инвесторов и разработчиков.

Глобальные изменения в социуме (4-я промышленная революция, развитие академического предпринимательства, мировая пандемия COVID-19 и т. д.) дают основание говорить о переходе общества к новейшему пониманию трансфера технологий, и университеты все чаще становятся ключевыми акторами развития технологий

и предпринимательства. Это касается не только тех зарубежных стран, где университеты исторически были доминирующими центрами концентрации исследований, но и стран постсоциалистических, где университеты рассматривались в первую очередь как образовательные учреждения.

В 2020 году ключевыми трендами цифровой эволюции становятся эмоционально интеллектуальные интерфейсы и гиперинтуитивные когнитивные способности, которые изменяют бизнес непредсказуемым образом. Тем не менее, готовясь к грядущему десятилетию разрушительных перемен, важно помнить о передовых инновациях прошлого: проектировщики 1980-х годов разработали системы мейнфреймов, которые продолжают использоваться и приносить пользу для бизнеса и в настоящее время. Конечно, по сегодняшним стандартам эти мейнфреймы устарели, но построение системы, которая будет функционировать десятилетиями, требует особых компетенций и навыков, а они сконцентрированы в академической среде, точнее – в университетах.

Долгосрочное и адаптивное проектирование требует глубокого понимания существующих реалий, а также широкого взгляда на перспективы

будущего, что подразумевает признание за технологиями рыночной силы, которая является драйвером изменений, а также автоматически становится двигателем целенаправленного и планомерного прогресса.

Трансфер технологий в настоящее время развивается непредсказуемо и открывает возможности для превращения университетов в трендмейкеров новых течений. Некоторые тенденции 2020 года являли собой сочетание макроэкономических изменений и других технологических прорывов. Так, например, «...цифровые двойники представляют собой кульминацию модернизированных ядер, продвинутых когнитивных моделей, встроенных датчиков и многого другого – рецепт, который сам по себе является тенденцией, даже если он основан на развитии отдельных технологий» [1, 6]. Таким образом, важно отметить, что, несмотря на глобальные изменения, трансфер технологий не только не стал менее актуален, он претендует на занятие лидирующих позиций в повышении экономической привлекательности территории и формировании устойчивого развития науки и страны в целом.

Обзор литературы

Говоря о трансфере технологий, нельзя упускать из виду не только целостное определение данного понятия, но и целостное определение самого термина «технология». К сожалению, просто воспользоваться словарем для этого недостаточно.

Одним из первых дать целостное определение термина «технология» попытался в 1989 году А. Мерриам-Вебстер: он рассматривает технологию как науку или изучение практических промышленных искусств; как термин, употребляемый в науке, в технической сфере; как прикладную науку. Однако ни в одной публикации по трансферу технологий данное определение не используется. Работы по трансферу технологий сосредоточены на технологии как на объекте, а не как на исследовании или конкретной прикладной науке. Д. Сахаль в своих работах 1981 года и 1982 года называет технологию «конфигурациями», отмечая, что объект передачи, «технология», должен полагаться на субъективно определенный, но конкретизируемый набор процессов и продуктов [2, 3].

Б. Бозман в своем обзоре трансфера технологий толкует данное понятие как «перемещение ноу-хау, технических знаний или технологий из одной организационной структуры в другую» [4, 629]. В свою очередь, экономисты

К. Эрроу [5], Х. Джонсон [6] и Г. Доси [7] обычно раскрывают содержание термина «технология» на основе свойств общих знаний, уделяя особое внимание переменным, относящимся к производству и проектированию. Социологи Е. Роджерс и Ф. Ф. Шумейкер склонны связывать трансфер технологий с инновациями и рассматривать технологии, в том числе социальные, как конструкцию инструментальных действий, снижающую неопределенность причинно-следственных связей, участвующих в достижении желаемого результата [8]. Антропологи Г. Фостер [9] и Р. Меррилл [10] склонны рассматривать трансфер технологий в широком контексте культурных изменений и способов, которыми технология влияет на изменения. Наибольшее количество публикаций, связанных с трансфером технологий, было выпущено специалистами в области менеджмента. По словам Л. М. Чжао и А. Райсмана [11], представители бизнес-дисциплин, как правило, сосредотачиваются на этапах передачи технологий, в частности на этапах проектирования и производства, а также на продажах.

Важно отметить, что определение понятия «трансфер технологий» зависит не только от сферы исследования, но и от поставленной исследователем цели. Иными словами, поиск канонического определения бесполезен, но внимание к определениям способствует обнаружению различий между исследовательскими традициями [11].

Под трансфером технологий принято понимать применение знаний и их целевое использование в процессе коммуникации двух и более акторов или функциональных ячеек, которые, в свою очередь, отличаются друг от друга и ограничены социальными, организационными барьерами или барьерами иных видов.

Кроме того, трансфер технологий эволюционировал модельно, то есть каждому временному этапу соответствует определенная модель трансфера

В 1945–1950-х годах была разработана *модель приемлемости*, базирующаяся на постулате, что хорошие или качественные технологии продаются сами собой [11]. Согласно модели приемлемости трансфер технологии происходит тогда, когда технология нашла пользователей или была обнаружена рынком. Д. В. Гибсон и В. Смирор [12] в своей трехуровневой модели рассматривают трансфер технологий как результат автоматического процесса, который начался с научных исследований, затем перешел в разработку, а далее последовали финансирование, производство и маркетинг [13].

Модель распространения была разработана Е. М. Роджерсом и Д. Л. Кинкейдом [14] в 1982 году и представлена Е. М. Роджерсом [15] в 1983 году. Данный подход предполагает важность доведения технологий и инноваций до потенциальных пользователей экспертами [16]. Д. В. Гибсон и В. Смилор описывают данную модель как второй уровень своей модели; уровень приемлемости технологии [12]. Однако явным минусом данной модели является односторонний подход, исключающий участие пользователей в процессе трансфера [17].

Модель использования знаний, разработанная в конце 1980-х годов, оказывает значительное влияние на развитие исследований в области трансфера технологий [18, 19]. Подход, принятый в указанной модели, акцентирует внимание на важности роли межличностного общения между разработчиками / исследователями технологий и пользователями технологий и на важности организационных барьеров или посредников трансфера технологий. Данная модель представляет собой эволюционный шаг, поскольку она нацелена на организацию знаний как на условие эффективного применения технологий пользователями [20]. Д. В. Гибсон и В. Смилор рассматривают данную модель как третий уровень своей модели; уровень применения технологии. Основная идея модели Д. В. Гибсона и В. Смилора заключается в том, что технология движется «из рук в руки» в одном направлении и в одностороннем порядке – от экспертов к пользователям с целью ее доработки и формирования в конечном итоге готового продукта [21].

Коммуникационная модель была разработана на основе предыдущих исследований [16, 22]. Данная модель представляет трансфер технологий как «процесс коммуникации и информационного потока, подразумевающий, что общение связано с полным обменом и разделением значений» [23, 126]. Хотя модель коммуникации и отражает сложность трансфера технологий, она не может объяснить эту сложность в контексте знаний, передаваемых посредством совместного обучения, в силу субъективности знания и необходимости контекстной адаптации, диалога на уровне ценностей, предположений и убеждений, которые приобретают все более острый характер [24].

Модель Д. В. Гибсона и В. Смилора [12] описывает трансфер технологий с точки зрения исследователей технологий и пользователей в виде трех уровней их участия. В основе модели Гибсона и Смилора – теории организации и коммуникации. Данная модель предполагает, что трансфер

технологий состоит из трех уровней (уровень I – разработка технологии; уровень II – принятие технологии; уровень III – применение технологии), раскрывает их вовлеченность в передачу технологий и объединяет действия, включаемые в традиционные модели.

Модель Т. К. Сунга и Д. В. Гибсона [25] устраняет ограничения традиционных моделей трансфера технологий. В качестве расширения и улучшения трехуровневой модели Гибсона и Смилора модель Сунга и Гибсона описывает знания и трансфер технологий на четырех уровнях вовлеченности: уровень I – создание знаний и технологий; уровень II обмен; уровень III – внедрение и уровень IV – коммерциализация.

Модель Е. С. Ребентиша и М. Ферретти [23] была создана в 1995 году и представляет собой интегрированную модель процесса трансфера технологий, разработанную на основе идей, полученных в результате изучения работ предшественников. Согласно исследованиям Ребентиша и Ферретти составляющие трансфера технологий требуют дальнейшего изучения и интеграции, особенно в отношении влияния взаимозависимостей между характеристиками технологии и ее организационным контекстом и взаимодействия между ключевыми компетенциями фирмы и ее способностью принимать новые технологии.

Представленные выше модели являются фундаментальными и дают полноценное представление о формировании трансфера технологий как процесса.

Очередная задача нашего исследования – изучение моделей трансфера технологий в университетах.

Модели трансфера технологий в университетах

Начиная с 1980-х годов университеты стали активно вовлекаться в процесс трансфера технологий. Коммерциализация университетских научных разработок и технологических решений является движущей силой экономического роста этих образовательных организаций. Кроме того, университеты сыграли ключевую роль в продвижении инновационных идей и изобретений на рынок. Деятельность по трансферу технологий, которая когда-то практиковалась в основном такими элитными высшими учебными заведениями, как Массачусетский технологический институт, Стэнфордский университет и другие зарубежные университеты-лидеры, теперь стала общемировым трендом. Передача технологий

может приносить вузам доход, формировать исследовательские связи между академическим сообществом и промышленностью, а также способствовать региональному экономическому росту и развитию.

Существует большое количество публикаций, раскрывающих тему трансфера технологий в университетах. В основном эти публикации сосредоточены на учреждениях, способствующих коммерциализации, таких как центры трансфера технологий (ТТО) или офисы инноваций и коммерциализации (ОИС), а также на способствующих коммерциализации механизмах (патенты, лицензирование, дочерние предприятия, стартапы). Однако процесс передачи технологий на всех его этапах – от изобретения до коммерциализации – часто не до конца понятен ни университетам, ни бизнесу, ни промышленности. Трудно найти обобщенную модель трансфера технологий, а модели, которая точно отражала бы тонкости того, как знания и технологии передаются на практике, вероятно, не существует. В литературных источниках приводится множество описаний традиционных моделей процесса передачи технологий, но по большей части эти модели чрезмерно упрощены и ограничены предположением о линейном потоке знаний. По мере того как университеты становятся все более предприимчивыми и все более стремятся к трансферу технологий в нетрадиционных областях, формируется потребность в альтернативной, более точной и реалистичной концептуализации трансфера технологий, чем традиционная линейная модель, которую можно применить к любому университету и одновременно – ни к какому.

Схема того, что можно было бы назвать традиционной моделью трансфера университетских технологий, представлена на рис. 1. Данная модель была построена как синтез доминирующей парадигмы и существующей литературы, связанной с трансфером технологий в академической и профессиональной среде [26].

В традиционной модели процесс передачи технологии достаточно прост. Ученый сообщает о своем изобретении в Центр трансфера технологий, далее этот Центр оценивает изобретение и решает, следует ли добиваться получения патента. Центр трансфера технологий должен учитывать коммерческий потенциал изобретения, а также предполагаемый интерес к нему со стороны государственного или частного сектора [27]. В случае положительного решения Центра трансфера технологий об инвестировании в изобретение следующим шагом будет процесс подачи заявки

на патент. Если патент выдается, Центр трансфера технологий продает изобретение организациям и предпринимателям. Цель маркетингового мероприятия – представление изобретения организациям / предпринимателям, способным наилучшим образом его использовать, что и является наиболее перспективным с точки зрения получения доходов университетом в будущем. Когда подходящий партнер найден, университет работает с организацией или предпринимателем для заключения лицензионного соглашения. Лицензионное соглашение обычно включает гонорар университету, долю в капитале стартапа или другую компенсацию подобного рода. По достижении соглашения изобретение официально лицензируется. На заключительном этапе процесса организация или предприниматель изобретение адаптируют и используют. Оригинальное изобретение обычно подвергается обширной адаптации в процессе коммерциализации. Университет, а иногда и сам ученый-изобретатель могут продолжить сотрудничество с организацией или предпринимателем, чтобы помочь в разработке технологии или поддержании лицензионного соглашения [28].

В основу традиционной модели передачи технологии лег ряд указанных ниже парадигм. Д. Дж. Миллер и З. Дж. Ас [29] характеризуют традиционный трансфер технологий как организационно-ориентированную модель, которая сочетает в себе модель тройной спирали Х. Ицковица [30] и концепцию множественности многообразия С. Керра [31]. В рамках модели тройной спирали «университет – промышленность – государство» формируются взаимовыгодные отношения, каждый участник которых пытается повысить эффективность других участников. Мультиуниверситет – это модульное учреждение, в центре которого находятся бакалавриат и аспирантура со множеством направлений деятельности и организаций, включающих научные парки и исследовательские институты, интегрированные в экосистему университетов в зависимости от потребностей студентов, преподавателей и региональных сообществ. Дизайн традиционной модели основан на различных описаниях и приложениях традиционного процесса трансфера технологий и не является исчерпывающим.

Рассмотрим ряд моделей, релевантных для трансфера технологий в университетах. Ярким примером является модель Б. Бозмана [4] – модель передачи технологий с условной эффективностью. Данная модель содержит два важных компонента: во-первых, детерминанты эффективности, то есть те элементы, которые помогают передаче данных

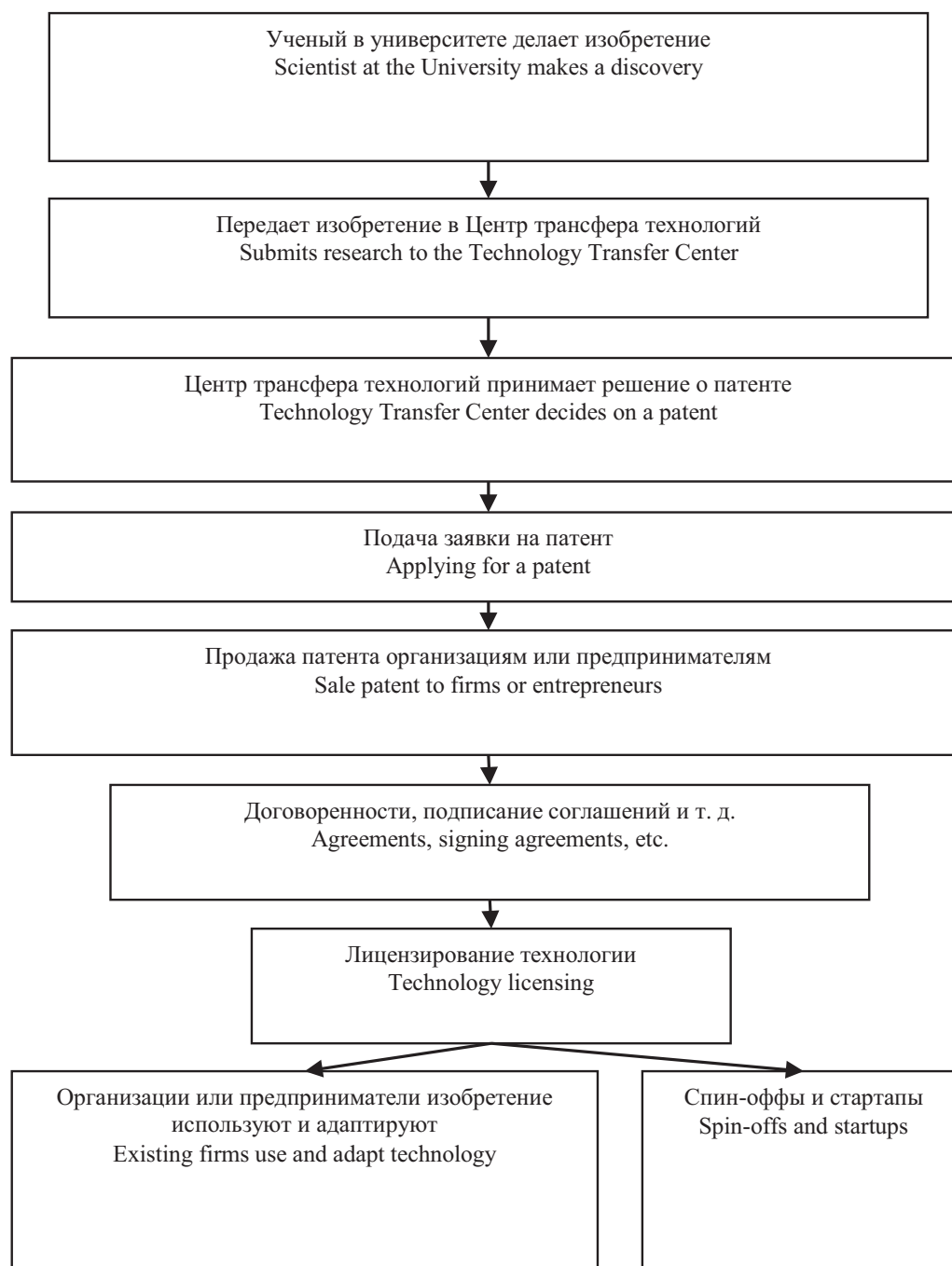


Рис. 1. Традиционная модель трансфера технологий в университете

Fig. 1. Traditional model of technology transfer at the university

быть эффективными; во-вторых, критерии повышения эффективности в трансфере технологий, которые составляют среду процесса [32, 33]. К. Малик [34] в 2002 году описал модель трансфера технологий как нечто базовое, поскольку это процесс общения. В модели Малика три компонента: отправитель, общение и получатель. Такое же распределение элементов можно найти в моделях Б. Бозмана [4, 32], М. Рубиральта [33] и Х. Дж. Чой [35]. Следует отметить, что данные авторы сформировали свои модели, опираясь

на модель тройной спирали [36]. Кроме того, С. Майер и В. Блаас разработали модели трансфера технологий для различных ситуаций в европейских странах [37]. В качестве источника технологий они представили университет, в качестве получателя – промышленность, а в качестве сообщения – передаваемые технологии. Хотя агенты повторяются во всех моделях, процесс коммуникации (также называемый механизмом) сильно отличается от процесса трансфера технологий. Так, например, при трансфере технологий получатель

часто может стать отправителем и наоборот в рамках одного трансфера. В конкретном случае сотрудничества между университетом и отраслью осуществляется циклический процесс проверки и обучения [38, 39]. Принимая во внимание модель Малика, «сообщение», необходимое для процесса трансфера технологий, которое представляет собой технологию, научные знания или любой результат исследования, может быть представлено по-разному, и трансфер технологий может осуществляться с помощью различных механизмов, которые известны как механизмы переноса [40]. Следует отметить, Б. Бозман и его соавторы [32], М. Рубиральта [33], К. Малик [34], Т. Вароонкун и Р. А. Стюарт [41], а также Н. Хабири и его соавторы [42] не делали различий между средой и механизмом для процессов трансфера технологий. Однако Х. Б. Ландау и его соавторы [43] (отделившие средний элемент от маркетингового механизма), С. Майер и В. Блаас [37] (отдифференцировавшие то, что университет отправляет, и то, что получает промышленность) и М. Хоффманн и его соавторы [44] (в модели которых, в зависимости от уровня объекта, университет использовал другую среду, и передача осуществлялась с помощью другого механизма), среды от механизмов отличают.

В моделях, представленных С. Майером и В. Блаасом [37], М. Рубиральта [33], а также Х. Дж. Калнинсом и Н. Ярохновичем [45], подчеркивается присутствие посредника, потому что у «эмитента» технологии другие цели, другая политика и другое поведение, чем у получателя. Новый агент (позже названный центром трансфера технологий) исполняет роль переводчика «сообщений», отправляемых как университетом, так и промышленностью [46–48]. Важно отметить, что вышеуказанные модели имеют общие элементы, которые могут использоваться в зависимости от релевантности ситуации и при проведении сравнительного анализа.

Модели трансфера технологий с тезисным их описанием и методологией использования представлены в табл. 1.

Среди традиционных элементов трансфера технологий можно выделить следующие: передатчик / трансмиттер (донор или отправитель), получатель, объект трансфера и механизмы, причем у исследователей нет общей позиции по поводу механизмов и сред.

Первый традиционный элемент – это элемент, способствующий развитию технологий в лабораториях; например, университет можно рассматривать как передатчик. Б. Бозман [4] описал

передатчик в качестве актора, отвечающего за создание технологии (передаваемого объекта), предназначенной для передачи принимающему актору. Данный трансфер осуществляется посредством таких механизмов, как патенты, лицензии, обмен персоналом и т. д. Однако существует и противоположная позиция: К. Малик [34] говорит о передающем акторе как об отправителе, а Т. Вароонкун и Р. А. Стюарт описали его как передающего (трансферера), или донора технологии [41].

Важно помнить, что наравне с основной задачей – образовательной деятельностью университетом должна быть реализована и функция генерации технологий. В промышленности нередко нет условий (например, лабораторий), которые могут стать звеном синергетического процесса между университетом и промышленностью в части создания инновационных и технологических продуктов [49].

Кроме того, университет может быть помощником для малых и средних предприятий, предоставляя необходимую поддержку при реализации НИОКР для того, чтобы в долгосрочной перспективе эти отрасли могли развиваться и стремиться вкладывать средства в дополнительные исследования. В то же время, несмотря на то, что университеты и промышленность сотрудничают достаточно давно и реализуют большое количество совместных проектов, эти образовательные организации так и не научились работать в унисон с темпом развития отраслей и выполнять свою работу в установленные сроки и согласно определенным дедлайнам [3, 4, 50], а также проводить конкретные, фундаментальные или прикладные исследования. Например, правительство США в XX и XXI веках занималось решением проблем, связанных с сельским хозяйством, общественным здравоохранением и промышленностью, и часто данные проблемы имели характер прикладной, а не теоретической [51].

Трансфер фундаментальных и прикладных исследований в университетах

В настоящее время университеты проводят поддающиеся измерению исследования, сведения о которых можно опубликовать в журнале или представить на конференции [52]; многие из них запатентованы и могут быть переданы в промышленность. Технология, запатентованная университетом, может быть предложена отрасли в виде лицензии, а также в виде дополнительного дохода [6, 53]. Последняя модель трансфера

Таблица 1

Сводные данные о моделях трансфера технологий

Table 1

Technology transfer models summary

Год	Автор / авторы модели	Направленность	Ключевые особенности модели	Методология
1992	Х. Б. Ландау	Традиционная модель трансфера технологий	Ориентирована на передачу информации. Продвижение продукта рассматривается как главный фактор деятельности	Качественная (практический случай)
2002	К. Малик	Трансфер между сферами компании	Реализуется на основе процесса вещания. Представлена для агентов того же учреждения. Описывает положительные и отрицательные факторы, влияющие на процесс перевода	Качественная (концептуальная модель)
2002	С. Майер и В. Блаас	Университет-индустрия	Представлены разные подходы, которые можно использовать в зависимости от характеристик агентов. Описывает важность нового субъекта, который позволяет «переводить» язык, на котором говорят передатчик (трансмиссер) и приемник (получатель)	Качественная (практический случай)
2004	М. Рубиральта	Университет-индустрия	Представляет собой системный подход, основанный на модели тройной спирали, где главными агентами являются университет как создатель технологии, промышленность как получатель технологии и центр трансфера технологий как посредник, поддерживающий процесс передачи	Качественная (концептуальная модель)
2006	Т. Горчек, П. Гарре, С. Ларесон и К. Волхлин	Университет-индустрия	Построена на конкретном случае. Описывает семь шагов, которые необходимо предпринять для трансфера технологий	Качественная (практический случай)
2008	Т. Вароонкун и Р. А. Стюарт	Трансфер между народными индустриями	Учитывается, что на процесс трансфера влияет политическая и социальная среда. Описывается важность извлечения уроков из прошлого опыта для будущих процессов трансфера технологий	Качественная
2009	М. Г. Хоффман, М. А. Амал и И. Маис	Университет-компания	Описываются три уровня, которые могут предложить университетские исследования: уровень науки, уровень технологии и уровень использования. Трансфер может происходить на любом уровне	Качественная (практический случай)
2012	Н. Хабири, С. Раст и А. А. Сенин	Трансфер между сферами компании	Основана на модели, представленной К. Маликом. Добавлено «отличное окружение», то есть законодательная среда, которая влияет на трансфер технологий	Качественная (концептуальная модель)
2015	Б. Бозман, Х. Римес и Дж. Ютие	Традиционная модель трансфера технологий	Критерии эффективности рассматриваются как фундаментальный фактор для процесса трансфера. В обновленной модели, представленной в 2015 году, ценность публики была добавлена как фактор, определяющий успех трансфера	Качественная (концептуальная модель)
2015	Х. Дж. Калнинс и Н. Ярохнович	Университет-индустрия	Указывается, что помимо формальной передачи технологий существует и передача и неформальная. Основана на том обстоятельстве, что в настоящее время перед университетом стоит задача помочь отрасли генерировать инновации	Качественная (концептуальная модель)

технологий очень ценится в академическом предпринимательстве [7, 54]. При этом способы трансфера технологий, которыми университеты делятся с отраслями, – не только формальные (патенты или лицензии); есть и неформальные (такие, например, как прием на работу недавнего выпускника или чтение научных публикаций), и они встречаются чаще. Да, наем выпускников или чтение научных публикаций не имеют своей основной целью передачу технологии, но связь с научно-образовательной средой позволяет отраслям продавать технологии, разработанные в университете. Необходимо отметить, что исследования, проводимые вузом, могут вытекать из фундаментальных и прикладных исследований, касающихся, например, инженерии [8, 55]. Трансфер фундаментальных и прикладных исследований происходит потому, что университет исследует важные для отрасли вопросы [56]. А. С. Нильссон и его соавторы [57] представили классификацию причин, по которым исследователь передает свои знания в ту или иную отрасль, указав, что среда (общество, центр трансфера технологий, компании и промышленность) выступает фундаментом для коммерциализации технологий.

Второй традиционный элемент трансфера технологий – это элемент, который принимает технологию и отвечает за ее использование для создания инноваций. Б. Бозман описал этот элемент в качестве принимающего актора [4]; К. Малик [34], Т. Вароонкун и Р. А. Стюарт [41] – в качестве получателя. Промышленность, в отличие от университетов, ставит своей целью получение прибыли [58], и для этого она ищет технологии, которые приносят таргетированную выгоду. Таким образом, отрасль всегда будет искать технологии, создающие ценность, и центры трансфера технологий помогают достичь заявленных целей [59]. Причем сотрудничество происходит не только тогда, когда университеты предлагают технологию, но и тогда, когда промышленность ориентирована на то, чтобы внести свой вклад в создание новых технологий или новых отраслей. Индустрия рассматривает открытые инновации как часть своей стратегии и стремится к сотрудничеству с университетами [60]. Так, например, норвежские промышленники, заключившие контракт с одним из университетов Норвегии, искали технологию для создания интеллектуального двигателя и достигли своей цели, объединив усилия с исследователями из вузовской среды [61]. Следует отметить, что масштаб отрасли не имеет значения для ее сотрудничества с высшим учебным заведением, но обязательным

условием является то, что отрасль должна иметь опыт управления проектами и новыми технологиями [3, 61], поскольку в университетской среде такой опыт часто дефицитен.

Еще один важный элемент трансфера технологий – это сама технология. Некоторые модели представляют технологию под разными названиями. Например, К. Малик [34] говорит о технологии как о «сообщении», которое будет отправлено от отправителя к получателю, а Б. Бозман [4] – как об «объекте», который должен быть передан в процессе трансфера технологий.

В контексте центров трансфера технологий объект обрабатывается акторами по-разному. Промышленность рассматривает объект с точки зрения состояния использования технологии (исследование ли это, проверка или разработка) [62] и приобретает технологии не только для эксплуатации, но и для изучения или подтверждения новых знаний. Индустрия ищет технологии, которые в какой-то момент приносят пользу и соответствуют целям отрасли [47]. С позиции университета объект, разработанный и готовый к трансферу, рассматривается как трехуровневый (наука, технология и использование) [63]. Университет передает не только готовые к использованию технологии, но и технологии, относящиеся к научному или технологическому уровню [44]. Представленные различия во взглядах на объект университетов – с одной стороны и промышленности – с другой указывают на то, что существует несколько способов трансфера технологий [64]. Во-первых, есть формальные условия, нацеленные на создание четкого процесса трансфера технологий с помощью патентов и прототипов. Во-вторых, существуют неформальные формы, которые не предназначены для обеспечения трансфера технологий, но тем не менее процесс этот происходит. Пример – презентация результатов исследований и разработок на конференциях, круглых столах и пр. В рамках трансфера технологий объект может быть передан на любой уровень, однако промышленная отрасль будет использовать только те технологии, которые помогают ее стратегии, создают конкурентные преимущества или генерируют инновации.

В научной литературе относительно представленных элементов обнаруживается ряд разногласий. Некоторые исследователи говорят о различиях в средах и механизмах (например, Б. Бозман [4], К. Малик [34], М. Рубиральта [33]), в то время как другие представляют эти элементы по-разному (М. Г. Хоффманн и его соавторы [44]; Х. Дж. Калнинс и Н. Ярохнович [45]). Механизм – это инструмент, который позволяет передавать

объект (технологию), а среда – это форма представления объекта.

В научных источниках можно найти еще один элемент, связанный с механизмами и средами, который называется модальностью. Существуют две модальности: формальная, цель которой – представить и передать разработанную технологию, и неформальная, цель которой – не в трансфере технологий, а в представлении «объекта» как группы интересов в данном процессе [65]. Следует отметить, что используемые механизмы и среды зависят от мотиваций и барьеров, которые являются следствием социальных и политических факторов, возникающих при сотрудничестве между агентами [45].

В табл. 2 показано взаимодействие между объектами и средами, механизмами и модальностями [66]. При этом переносимые объекты могут быть представлены разными носителями и использовать разные механизмы трансфера технологий. Наблюдается разница на уровне механизмов и сред.

Есть только один механизм, который может использоваться двумя модальностями, а именно университетские спин-оффы, что также связано с университетским предпринимательством [49].

Результатом трансфера технологий может являться использование технологий или изобретений на рынке при создании и реализации продуктов и услуг в условиях как наличия, так и отсутствия юридических ограничений.

В вышеперечисленных исследованиях предложена концепция трансфера знаний, которая помогает понять связь между трансфером технологий и трансфером знаний на уровне результатов данного процесса. В табл. 2 также отражена взаимосвязь между результатами процесса трансфера технологии и состоянием отрасли, позволяющим ей эту технологию использовать. Важно понимать, что возможные состояния, в которых отрасль может использовать технологию, будут зависеть от комбинации среды, механизма и модальности.

Механизм трансфера технологий и взаимодействие его элементов

Рассмотрим, в чем заключается процесс трансфера технологий (рис. 2) [3, 69]. Выше уже говорилось, что трансфер технологий реализуется

Таблица 2

Элементы трансфера технологий (сводные данные)

Table 2

Technology transfer elements summary

Объект трансфера	Средства передачи	Механизм трансфера технологий	Модальность	Результат трансфера технологий	Стадия использования технологии
Научные знания. Прототип наука. Разработка процесса. Технологическое развитие	Патенты	Лицензии	Формальная	Использование технологий на рынке при условии юридических ограничений применения	Эксплуатация
		Университетский спин-офф		Отрасль с правовыми ограничениями	Исследование, проверка и эксплуатация
	Прототипы	Лицензии		Использование технологий на рынке при условии юридических ограничений применения	Эксплуатация
		Контракт на продажу		Использование технологий на рынке при условии юридических ограничений применения	Эксплуатация
	Доказательные исследования	Лицензии		Использование технологий на рынке при условии юридических ограничений применения	Исследование, проверка и эксплуатация
		Контракт на продажу		Использование технологий на рынке при условии юридических ограничений применения	Эксплуатация
		Доставка технологий в промышленность		Использование технологий на рынке при условии юридических ограничений применения	Проверка и эксплуатация

Окончание табл. 2
Table 2 finishes

Объект трансфера	Средства передачи	Механизм трансфера технологий	Модальность	Результат трансфера технологий	Стадия использования технологии
	Доказательные исследования	Университетский спин-офф	Неформальная	Использование в промышленности без юридических ограничений	Проверка и эксплуатация
	Презентации на конференциях	Университетский спин-офф		Использование в промышленности без юридических ограничений	Проверка и эксплуатация
		Обмен знаниями		Трансфер знаний	Исследование, проверка и эксплуатация
	Публикации в журналах	Университетский спин-офф		Использование в промышленности без юридических ограничений	Проверка и эксплуатация
		Обмен знаниями		Трансфер знаний	Исследование, проверка и эксплуатация
	Взаимодействие научных сотрудников	Университетский спин-офф		Использование в промышленности без юридических ограничений	Проверка и эксплуатация
		Обмен знаниями		Трансфер знаний	Исследование, проверка и эксплуатация
		Рекрутмент		Трансфер знаний	Исследование, проверка и эксплуатация
	Неформальные дискуссии	Университетский спин-офф		Использование в промышленности без юридических ограничений	Проверка и эксплуатация
		Обмен знаниями		Трансфер знаний	Исследование, проверка и эксплуатация

Примечание. При подготовке таблицы использовались следующие источники: [4], [32], [33], [34], [40], [45], [57], [67], [68].

в предназначенных для этого центрах, что на данный процесс воздействуют социальные и политические факторы, которые его либо поддерживают, либо ему препятствуют, а сотрудничество промышленной отрасли и университета ведется в рамках их миссий. В ходе трансфера технологий осуществляется линейное взаимодействие между передатчиком и приемником и запускается обратная связь, что помогает улучшать в дальнейшем сам механизм передачи.

Структуры, генерирующие знания и технологии в рамках университетов, в настоящее время имеют агента, благодаря которому трансфер знаний и технологий становится более эффективным. Этим агентом является Центр трансфера технологий [4, 49]. Его задача – найти из множества способов передачи технологии способ наиболее

подходящий в актуальном социальном и политическом контексте [4, 49]. Центры трансфера технологий были созданы с целью налаживания коммуникации между университетами и отраслями промышленности для дальнейшего взаимовыгодного сотрудничества. В настоящее время университеты особое внимание уделяют маркетинговой культуре своих исследований и ищут наиболее эффективные механизмы трансфера технологий для каждой конкретной ситуации. А центры трансфера технологий способствуют коммерциализации академических исследований, обработке патентов, переговорам и управлению активными лицензиями [6, 54] и помогают поддерживать связи исследователей с пользователями и выпускниками университета, которые работают в различных отраслях [58].

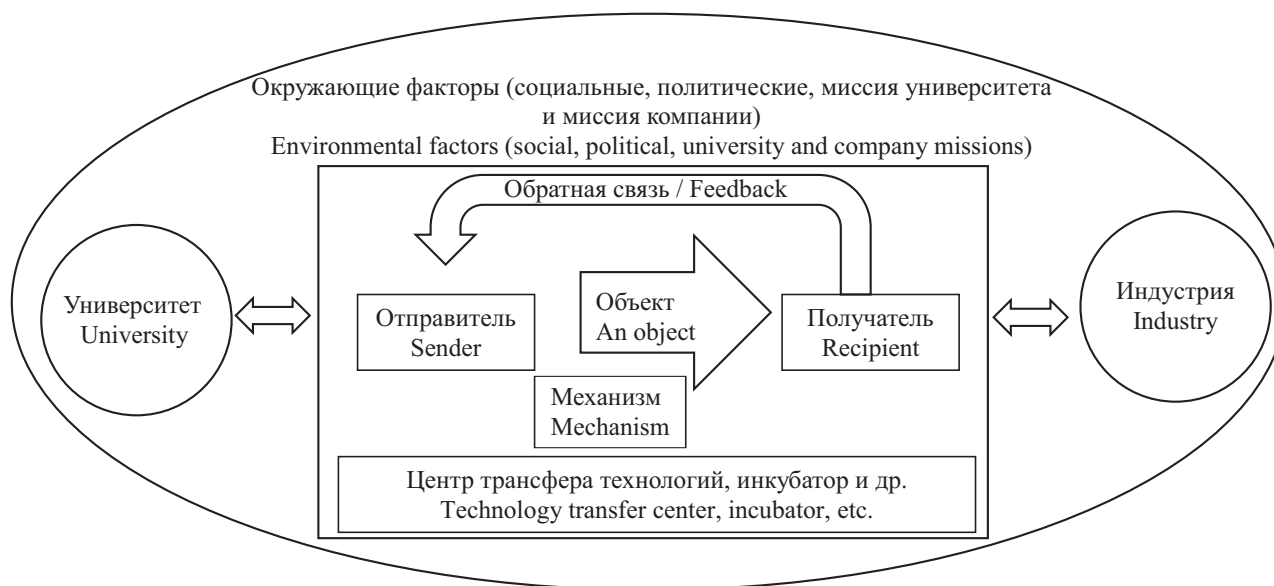


Рис. 2. Концептуальная модель трансфера технологий в рамках центров трансфера технологий
Fig. 2. Conceptual model of technology transfer within the technology transfer centers

Нужно отметить, что исследователи не всегда используют центры трансфера технологий; в некоторых случаях они напрямую контактируют с промышленностью и бизнесом [51].

Итак, роль центров трансфера технологий заключается в поиске исследований и технологических разработок с большим потенциалом на рынке и в их коммерциализации. При этом речь идет не только о патентоспособных исследованиях, но и о мотивированных исследователях, заинтересованных в коммерциализации своей деятельности, ориентированных на удовлетворение потребностей промышленности и идущих в ногу с трендами отрасли. Центры трансфера технологий, в свою очередь, ориентированы на оказание помощи в процессе передачи технологии без ущерба для ученых, а также на взаимодействие с предпринимателями в части предоставления ими консультационных услуг с целью укрепления и повышения адаптивной устойчивости отрасли и поддержки университета как образовательного учреждения.

Кроме того, центры трансфера технологий имеют стратегическую направленность, и в этом плане их наиболее важные функции заключаются в содействии сотрудничеству промышленности и науки и в поддержке работников при найме. Это позволяет обеспечить правильность процесса трансфера технологий, осуществлять его мониторинг, а также стремиться к благу общества с помощью развития технологий [52].

Трансфер технологий как третья миссия университета

Точная оценка вклада научных исследований и разработок в развитие общества до сих пор проблематична. Его принято описывать постфактум, что существенно снижает результативность оценки и повышает риск устаревания информации, особенно в сфере высоких технологий.

Последние тридцать лет европейские политические институты все настойчивее говорят об обязательности вклада университетов в развитие жизни общества. Соответственно трансфер технологий широко воспринимается сегодня как третья академическая миссия высших учебных заведений наравне с исследованиями и преподаванием. Ожидается, что в этой миссии будут также задействованы социальные и гуманитарные науки. Основное внимание при трансфере технологий между университетом и экономическим сектором сосредоточено на естественных и инженерных науках. Центры трансфера технологий, научные парки, инкубаторы и другие структуры свидетельствуют о стратегическом и целенаправленном видении университетов в условиях новых вызовов общества.

В Германии трансфер технологий между университетами и промышленностью зародился в XIX веке. Ключевую роль в создании наукоемких производств в области фармацевтики, химии и электротехники с такими фирмами, как Bayer, BASF и Siemens, играли университеты

и исследовательские центры, основанные на их базе. Важно отметить, что в те годы система высшего образования была достаточно децентрализована, и трансфер являлся больше побочным продуктом деятельности отдельных профессоров, нежели университета в целом. Ситуация существенно изменилась в 1980–1990 годах, когда европейские университеты начали создавать центры трансфера технологий с целью повторить успех MIT и Стэнфорда на уровне институциональной миссии вуза [57].

В 2002 году право собственности на запатентованные изобретения, базирующиеся на академических исследованиях, перешло от профессоров к университету. В это же время были созданы агентства по коммерциализации патентов, и ответственность была официально с человека снята и возложена на организацию [49].

Трансфер технологий между университетами и промышленностью основывается по большей части на персональном бренде. Центры трансфера технологий могут действовать от имени профессоров университетов, но они не в силах заменить их активное участие в инновационных процессах, которые выходят за рамки отраслевых партнерств. И сегодня наблюдается децентрализация деятельности ученых, ориентированных на передачу промышленникам разработанных ими продуктов; эти ученые игнорируют центры трансфера технологий и продолжают полагаться на свои личные отношения с компаниями [71].

Следовательно, университетам нужно быть осторожными при создании формальных организационных единиц и не воспринимать их как индикатор далеко идущих организационных и институциональных изменений. Необходимо быть готовыми к тому, что изменятся только формальные структуры, а на уровне фактического поведения научные работники, бизнес и промышленность будут продолжать свою детальность в обычном режиме [72].

Практические рекомендации для университетского менеджмента

В мировом сообществе для решения проблемы коммуникации между разработчиками технологий (учеными) и представителями бизнеса и промышленного сектора были созданы центры трансфера технологий, агентства развития, инновационные центры и прочие структуры подобного рода. Ключевая задача центров трансфера технологий состоит в организации взаимодействия ученых, бизнесменов и промышленников

и в обеспечении участников этого процесса необходимыми услугами для реализации в полной мере их потенциала и удовлетворения потребностей.

Однако важно отметить, что трансфер технологий не только тесно связан с третьей миссией университета, он также подчеркивает актуальность развития предпринимательского университета. В настоящий момент можно выделить *три ключевых фактора, необходимых для успешной коммерциализации научных разработок* [4].

1. Предпринимательские обязательства.

Отсутствие у профессоров реальных предпринимательских обязательств усложняет процесс коммерциализации исследования независимо от его качества. Коммерциализация высокотехнологичных изобретений требует как систематизированных, так и неявных знаний. Кодифицированные знания, например патентная заявка, могут быть приняты суррогатным предпринимателем или сотрудником Центра трансфера технологий и проданы на рынок, но без неявных знаний, лежащих в основе изобретения, будет очень трудно создать какую-либо существенную коммерческую ценность. Спин-офф компании, основанные на высокоуровневых исследованиях, могут столкнуться со многими технологическими препятствиями в процессе их коммерциализации и должны полагаться на хорошую техническую поддержку со стороны иницилирующего учреждения. Наличие заинтересованного исследователя упростит процесс понимания технологии и ускорит получение технической поддержки.

2. Суррогатное предпринимательство.

Суррогатное предпринимательство представляет собой объект, нанятый для «рождения» иницированного предприятия и не являющийся первоначальным учредителем. В успешных спин-офф компаниях суррогатные предприниматели встречаются почти в шесть раз чаще, чем в компаниях неудачных. Необходимо привлекать опытных людей из сторонних научных кругов к сотрудничеству с академическим изобретателем и к превращению его в главную движущую силу процесса коммерциализации.

3. Бизнес-инкубация.

Успешные спин-офф компании удовлетворяют критериям бизнес-инкубации в 3,4 раза чаще, чем их менее успешные конкуренты. Участие в программе бизнес-инкубации предоставляет доступ не только к сети команды основателей и к сложившейся сети суррогатного предпринимательства, но и к сети тренера-инкубатора.

В продолжение темы видится целесообразным рассмотреть *ключевые рекомендуемые*

критерии эффективности внедрения трансфера технологий.

1. Способность технологий к трансферу.

Данный критерий основан на атеоретической или классической теории организации. Преимущество: не привлекает трансфер-агента к ответственности за факторы, которые могут быть неподконтрольными. Недостаток: поощряет цинизм и сосредоточенность на деятельности, а не на результате.

2. Влияние на рынок.

При оценке данного критерия необходимо ответить на такой вопрос: повлияла ли переданная технология на продажи или прибыльность университета? Ключевая теория, лежащая в основе данного критерия, – микроэкономика фирмы. Преимущество: фокусировка на ключевых особенностях трансфера технологий. Недостаток: игнорируются государственный сектор и некоммерческие организации, которые должны учитываться как возможные причины рыночных сбоев.

3. Экономическое развитие.

Важно иметь в виду, что любой трансфер технологий должен приводить к региональному экономическому развитию. В основе данного критерия – региональная наука и теория государственных финансов. Преимущество: ориентация на государственные цели. Недостаток: оценка почти всегда требует нереалистичных предположений.

4. Альтернативная стоимость.

Данный критерий позволяет оценить влияние трансфера технологий на альтернативные способы использования ресурсов. В основе данного критерия – политическая экономия, анализ затрат и выгод, общественный выбор. Преимущество: учитываются упущенные возможности, особенно альтернативные варианты использования научных и технических ресурсов. Недостаток: трудно измерить, влечет борьбу с тем, что могло не произойти.

5. Научно-технический человеческий капитал.

Дает возможность оценить деятельность по трансферу технологий и ее влияние на рост возможностей проведения и использования исследований. В основе данного критерия – теория социального капитала (социология, политология) и теория человеческого капитала (экономика). Преимущество: рассматривает передачу технологий и техническую деятельность как накладные расходы. Недостаток: нелегко приравнять вложения и доходы.

На основании проведенного нами исследования можно сформулировать ряд практических

рекомендаций для университетского менеджмента по руководству Центром трансфера технологий.

1. Устранение информационных разрывов.

Одними из ключевых проблем центров трансфера технологий являются низкая осведомленность клиентов о предлагаемых услугах, а также игнорирование сотрудниками университета обязанности информировать Центр трансфера о своих действиях. Проанализированные нами модели показывают, что сотрудничество ученых и бизнеса осуществляется подчас без посредничества Центра трансфера технологий, однако без информации о деятельности исследователей дальнейшее развитие этого взаимодействия невозможно, особенно в период спроса на коммерческие инновации в университетах.

Поддержка Центра трансфера технологий высшим руководством университета имеет решающее значение для его эффективного функционирования. Сотрудники Центра трансфера технологий не могут одновременно выполнять функции и агрегатора информации, и контролера. Если научно-педагогические работники не действуют в рамках, заявленных регламентом, и не делятся информацией о своих действиях в области коммерциализации разработок, для урегулирования ситуации требуется институциональная поддержка более высокого уровня.

На политическом уровне разумно подчеркнуть важность рассмотрения раскрытия информации и изобретения как проект, который необходимо оценивать в целом, чтобы определить, оправдана ли его дальнейшая поддержка. Опыт показывает, что профессор-изобретатель без предпринимательских способностей обрекает проект на неудачу. Одной из наиболее важных задач Центра трансфера технологий в академической среде должно быть обеспечение того, чтобы сети из как можно большего количества различных ресурсов были связаны с организациями поддержки и могли быть предложены изобретателю. Эти сети постоянно обновляются и расширяются.

2. Создание условий для работы в междисциплинарной среде.

Работа в междисциплинарной среде дает сотруднику Центра трансфера технологий разнообразный опыт работы. Структура такого центра должна позволять ученому проявлять гибкость в выборе стратегии для каждого отдельного случая.

Важно поддерживать процессы, которые позволят ученым и магистрантам лучше понять, что требуется для коммерциализации высокоуровневых изобретений и ведения бизнеса. Это можно

сделать с помощью курсов предпринимательства, предлагаемых на добровольной основе, или в рамках обязательных программ. Также важно, чтобы руководство университета идентифицировало и продвигало образцы для подражания в университете, и они использовались как примеры.

3. Регламентация численности сотрудников.

Численность сотрудников Центра трансфера технологий может играть значительную роль в его деятельности. Чем больше команда, тем сложнее ею управлять. Следовательно, стоит опираться на финансовые возможности университета и рассчитывать потенциальную выгоду от вложенных средств. Важно обратить внимание на количество сотрудников, необходимое для выполнения задач Центра трансфера технологий. Перегруженные задачами сотрудники не смогут с ними справиться, а расширенный до невозможности штат будет съедать огромные бюджеты. Руководитель Центра должен четко видеть цели возглавляемой им структуры и правильно определять количество специалистов, требующихся для их реализации.

4. Устранение бюрократических барьеров.

Необходимо минимизировать бюрократические процедуры, связанные с вопросами коммерциализации, ведения исследований на базе Центра, а также с другими действиями.

Важно, чтобы менеджеры университета имели целостное видение процессов трансфера технологий. Преимущества для университета включают дополнительное финансирование совместных исследований и образовательных проектов с партнерами из промышленных и деловых кругов, а также из зарубежных университетов.

5. Проведение постоянной оценки деятельности Центра трансфера технологий.

Следует постоянно проводить оценку деятельности Центра трансфера технологий по таким показателям, как количество заключенных контрактов, финансовые индикаторы, присутствие информации о Центре в СМИ, а также содействие в развитии новых направлений исследований.

Для оценки бизнес-потенциала раскрытия информации можно использовать метод Business Canvass и подход NABC. Однако часто бывает трудно оценить возможности изобретателя сотрудничать и использовать сети контактов, поэтому рабочие процессы Центра трансфера технологий должны быть организованы таким образом, чтобы предпринимательские навыки, а также желание и способность изобретателя использовать такие сети могли быть оценены в дополнение к техническим и коммерческим возможностям изобретения.

6. Формирование гибкого бюджета.

Наличие грамотно распределенного бюджета является основой деятельности любого Центра трансфера технологий. Однако важно, чтобы каждый его сотрудник мог этот бюджет использовать. Также может быть разумным инвестировать в дополнительные ресурсы для оценки новой технологии вместо использования патентования или привлечь внешнего юриста в случае потенциальных юридических проблем.

Такой подход представляется особенно важным в условиях ограниченных ресурсов университетов, поскольку им часто не хватает четких знаний, которые являются результатом ресурсоемких исследований и могут сформировать основу успешной дочерней компании.

7. Формирование квалифицированной команды.

Ключевым ресурсом в развитии Центра трансфера технологий являются люди, которые будут взаимодействовать со стейкхолдерами и исследователями. При формировании команды необходимо руководствоваться ее компетентностным разнообразием.

Рекрутинг команды должен ориентироваться на людей с предпринимательскими, административными, креативными, дисциплинарными и управленческими компетенциями.

8. Формирование сети контактов.

Важным компонентом также является наличие у руководящего состава сети контактов для устранения препятствий и формирования альтернативных подходов. Возможный вариант – сотрудничество с другими университетами и профессиональными сообществами.

Изобретатель – это одна из ключевых фигур, связующих университет с внешним миром. Однако при наличии Центра трансфера технологий необходимо расширять сеть контактов, принимать политические решения, связанные с вовлечением широкого круга предприятий и стейкхолдеров к работе с университетом.

9. Формирование партнерств с высокотехнологичными компаниями.

Требуется развивать прочные партнерские отношения с теми, кто использует и внедряет высокотехнологичные разработки, а также с лицами, принимающими решения и несущими ответственность за финансирование, связанное с инновациями.

В настоящее время существует значительное количество небольших компаний, которые занимаются высокотехнологичными разработками и будут рады сотрудничать с университетом.

Центру трансфера технологий необходимо развивать сеть контактов в данной сфере и привлекать к работе высокотехнологичные компании и предприятия.

Данные рекомендации не являются исчерпывающими, но они позволяют раскрыть ключевые моменты, на которые необходимо обратить внимание управленческому составу университета при работе с Центром трансфера технологий. Следует также отметить, что не существует универсального подхода к управлению трансфером технологий, и то, что идеально работает в одной ситуации, может оказаться роковым в другой.

Заключение

Анализ моделей трансфера технологий позволил сделать вывод, что существует ключевая проблема: разработчики и собственники технологий должны прикладывать большие усилия для того, чтобы найти клиентов для своих разработок или партнеров, которые смогут помочь в реализации инновационных проектов. Ученые, которые занимаются разработкой технологий, зачастую не обладают необходимыми навыками продажи и ведения бизнеса, а также не имеют на это свободного времени. Со стороны промышленности, особенно во времени мировой пандемии, возрастает конкуренция за технологии, и ежедневно сотрудники компаний проводят огромное количество времени в поисках информации. Обладание новейшими технологическими решениями создает дополнительные конкурентные преимущества, позволяя тем самым переживать сложные экономические времена.

Трансфер технологий обязательно должен быть регламентирован, а также осуществляться определенным отделом или центром в университете. Говоря же об управлении трансфером технологий, нужно отметить, что это очень разнообразная область, и оптимальный алгоритм зависит от большого количества факторов. Институциональная поддержка имеет решающее значение только тогда, когда она не создает жестко зарегламентированной и властной структуры. Сотрудникам Центра трансфера технологий должна быть предоставлена свобода выбора наилучшего варианта для коммерциализации научных разработок и взаимодействия с ключевыми стейкхолдерами.

Также следует учитывать, что активное участие университетов в создании новых предприятий, основанных на исследованиях, всегда будет сопровождаться вероятностью неблагоприятного

финансового исхода. Подавляющее большинство университетов рискует понести серьезные убытки. В то же время такая стратегия может привести к значительному вкладу в региональную экономику в долгосрочной перспективе, а также будет отражаться на имидже и развитии университета. Даже если университеты часто не получают прямой денежной отдачи от активной поддержки дочерних предприятий, они в большинстве случаев остаются связанными с их учредителями и могут выступать как места для реализации магистерских и докторских исследований, а также способствовать продвижению исследовательской и образовательной миссии университета. Успешные дочерние компании положительно повлияют на репутацию университета в глазах политиков и спонсоров исследований, что может привести к росту объемов финансирования. Таким образом, деньги, потраченные университетом на Центр трансфера технологий, следует рассматривать как долгосрочное вложение, которое помогает создать общие ценности для университета, его исследователей и общества.

Данное исследование раскрывает ключевые элементы функционирования различных моделей трансфера технологий, которые могут применяться управленческими кадрами для проектирования центров трансфера технологий на базе российских университетов, а также внесения изменений в деятельность центров существующих с целью их актуализации и/или трансформации в соответствии с изменившимися условиями.

Список литературы

1. Tech Trends 2020 Deloitte Insights / M. Budman, B. Hurley, A. Khan [et al.] // Deloitte : [сайт]. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pt/Documents/tech-trends/TechTrends2020.pdf> (дата обращения: 01.02.2020).
2. Sahal D. Alternative Conceptions of Technology // Research Policy. 1981. Vol. 10, iss. 1. P. 2–24. DOI 10.1016/0048-7333(81)90008-1.
3. Sahal D. The Form of Technology // The Transfer and Utilization of Technical Knowledge / D. Sahal (ed.). Lexington : Lexington Books, 1982. P. 125–139.
4. Bozeman B. Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory // Research Policy. 2000. Vol. 29, nr 4/5. P. 627–655. DOI 10.1016/S0048-7333(99)00093-1.
5. Arrow K. Classificatory Notes on the Production and Transmission of Technological Knowledge // American Economic Review, Papers and Proceedings. 1969. P. 244–250.
6. Johnson H. The Efficiency and Welfare Implications of the International Corporation. Amsterdam [u. a.] : North-Holland Publ. Co., 1970. P. 83–103.
7. Dosi G. The Nature of the Innovation Process // Technical Change and Economic Theory / G. Dosi,

- C. Freeman, R. Nelson [et al.] (eds.). London : Pinter, 1988. P. 221–238.
8. Rogers E. M., Shoemaker F. F. Communication of Innovations: A Cross-Cultural Approach. 2nd ed. New York : Free Press, 1971. P. 110–135.
9. Foster G. M. Traditional Cultures, and the Impact of Technological Change. New York : Harper, 1962. 292 p.
10. Merrill R. S. The Role of Technology in Cultural Evolution // Social Biology. 1972. Vol. 19, iss. 3. P. 240–247. DOI 10.1080/19485565.1972.9987991.
11. Zhao L., Reisman A. Toward Meta Research on Technology Transfer // IEEE Transactions on Engineering Management. 1992. Vol. 39, iss. 1. P. 13–21. DOI 10.1109/17.119659.
12. Gibson D. V., Smilor W. Key Variables in Technology Transfer: A Field-Study Based on Empirical Analysis // Journal of Engineering and Technology Management. 1991. Vol. 8. P. 287–312.
13. Kozmetsky G. The Coming Economy // Technology Transfer: A Communication Perspective / F. Williams, D. V. Gibson (eds.). Newbury Park, CA : Sage Publications, 1990. P. 21–40.
14. Rogers E. M., Kincaid D. L. Communication Networks: A New Paradigm for Research. New York : The Free Press, 1982. 386 p.
15. Rogers E. M. Diffusion of Innovations. 3rd ed. New York : Free Press, 1983. 453 p.
16. William F., Gibson D. V. Technology Transfer: A Communication Perspective. Sage, Beverly Hills, CA, 1990. 302 p.
17. Devine M. D., James T. E. Jr., Adams T. I. Government Support Industry-University Research Centres: Issues for Successful Technology Transfer // Journal of Technology Transfer. 1987. Vol. 12, nr 1. P. 27–37.
18. Szakonyi R. 101 Tips for Managing R&D More Effectively // Research Technology Management. 1990. Vol. 33, nr 4. P. 31–36.
19. Zachea N. Technology Transfer: From Financial to Performance Auditing // Management Audit Journal. 1992. Vol. 7, nr 1. P. 17–23.
20. Backer T. E. Drug Abuse Technology Transfer. Rockville, MD : National Institute on Drug Abuse, 1991. 85 p.
21. Dimancescu D., Botkin J. The New Alliance: America's R&D Consortia. Cambridge, MA : Ballinger Publishing, 1986. 209 p.
22. Doheny-Farina S. Rhetoric, Innovation, Technology. Cambridge, MA : MIT Press, 1992. 296 p.
23. Rebentisch E. S., Ferretti M. A Knowledge-Based View of Technology Transfer in International Joint Ventures // Journal of Engineering Technology Management. 1995. Vol. 12. P. 1–25.
24. Tenkasi R. V., Mohrman S. A. Technology Transfer as Collaborative Learning // Reviewing the Behavioral Science Knowledge Base on Technology Transfer / T. E. Backer, S. L. David, G. Soucy (eds.). U. S. : National Institute on Drug Abuse, 1995. Vol. 155. P. 147–168.
25. Sung T. K., Gibson D. V. Knowledge and Technology Transfer: Key Factors and Levels // Proceedings of 4th International Conference on Technology Policy and Innovation. Curitiba, Brazil, 2000. Vol. 9, nr 1. P. 126.
26. Bradley S. R., Hayter C. S., Link A. N. Models and Methods of University Technology Transfer // Foundations and trends in entrepreneurship. 2013. Vol. 9, nr 6. P. 571–650.
27. Siegel D. S., Waldman D. A., Link A. N. Assessing the Impact of Organizational Practices on the Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study // Research Policy. 2003. Vol. 32, nr 1. P. 27–48.
28. Thursby J. G., Jensen R. A., Thursby M. C. Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing: A Survey of Major U. S. Universities // Journal of Technology Transfer. 2001. Vol. 26, nr 1/2. P. 59–70.
29. Miller D. J., Acs Z. J. Technology Commercialization on Campus: Twentieth Century Frameworks and Twenty-First Century Blind Spots // Annals of Regional Science. 2013. Vol. 50, nr 2. P. 407–423.
30. Etzkowitz H. Research Groups as «Quasi-Firms»: The Invention of the Entrepreneurial University // Research Policy. 2003. Vol. 32, nr 1. P. 109–121.
31. Kerr C. The Uses of the University. Cambridge, MA : Harvard University Press, 2001. 288 p.
32. Bozeman B., Heather R., Youtie J. The Evolving State-of-the-Art in Technology Transfer Research: Revisiting the Contingent Effectiveness Model // Research Policy. 2015. Vol. 44. P. 34–49.
33. Rubiralta M. Transferencia a las Empresas de la Investigación Universitaria. Salzgurgo : Academia Europea de Ciencias y Artes. Madrid : Academia Europea de Ciencias y Artes, 2004. 289 p.
34. Malik K. Aiding the Technology Manager: a Conceptual Model for Intra-Firm Technology Transfer // Technovation. 2002. Vol. 22, iss. 7. P. 427–436. DOI 10.1016/s0166-4972(01)00030-x.
35. Choi Hee Jun. Technology Transfer Issues and a New Technology Transfer Model // Journal of Technology Studies. 2009. Nr 35. P. 49–57.
36. Etzkowitz H. Tech Transfer, Incubators Probed at Triple Helix III // Research Technology Management. 2000. Nr 43. P. 4–5.
37. Mayer S., Blaas W. Technology Transfer: An Opportunity for Small Open Economies // The Journal of Technology Transfer. 2002. Vol. 27, iss. 3. P. 275–289. DOI 10.1023/a:1015652505477.
38. Burnside B., Witkin L. Forging Successful University-Industry Collaborations // Research Technology Management. 2008. Nr 51. P. 26–30.
39. A Model for Technology Transfer in Practice / T. Gorschek, P. Garre, S. Larsson, C. Wohlin // IEEE Software. 2006. Vol. 23. P. 88–95.
40. Technology Transfer Model for Austrian Higher Education Institutions / H. Joachim, A.-L. Kor, G. Orange, H. R. Kaufmann // Journal of Technology Transfer. 2013. Vol. 38. P. 607–640. DOI 10.1007/s10961-012-9258-7
41. Waroonkun T., Stewart R. A. Modeling the International Technology Transfer Process in Construction Projects: Evidence from Thailand // Journal of Technology Transfer. 2008. Vol. 33, iss. 6. P. 667–687. DOI 10.1007/s10961-007-9043-1.
42. Khabiri N., Rast S., Senin A. A. Identifying Main Influential Elements in Technology Transfer Process: A Conceptual Model // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2012. Vol. 40. P. 417–423.

43. An Information Transfer Model to Define Information Users and Outputs with Specific Application to Environmental Technology / H. B. Landau, J. T. Maddock, F. F. Shoemaker, J. G. Costello // *Journal of the American Society for Information Science*. 1982. Vol. 33, iss. 2. P. 82–91. DOI 10.1002/asi.4630330206.
44. Hoffmann M. G., Amal M. A., Mais I. Um Modelo Integrado de Transferência de Tecnologia com Vistas à Inovação – A Experiência da Universidade Regional de Blumenau. San José : Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica, 2009. 563 p.
45. Kalnins H. J. R., Jarohnovich N. System Thinking Approach in Solving Problems of Technology Transfer Process // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2015. Vol. 195. P. 783–789. DOI 10.1016/j.sbspro.2015.06.176.
46. Wen-Hsiang L. Willingness-to-Engage in Technology Transfer in Industry-University Collaborations // *Journal of Business Research*. 2011. Nr 64. P. 1218–1223.
47. Landry R., Amara N. Elucidation and Enhancement of Knowledge and Technology Transfer Business Models // *The Journal of Information and Knowledge Management Systems*. 2012. Nr 42. P. 94–116.
48. Mesquita A., Popescu T. Universities in the Business Environment // *Faima Business & Management Journal*. 2014. Vol. 2. P. 5–13.
49. Arenas J. J., González D. Technology Transfer Models and Elements in the University-Industry Collaboration // *Administrative Sciences*. 2018. Vol. 8, nr 19. P. 1–17. DOI 10.3390/admsci8020019.
50. University Spin-Offs as Technology Transfer: A Comparative Study among Norway, the United States, and Sweden / A. S. Sætre, J. Wiggins, O. T. Atkinson, B. K. E. Atkinson // *Comparative Technology Transfer and Society*. 2009. Vol. 7. P. 115–145.
51. Bench to Business: a Framework to Assess Technology Readiness / M. B. Rahmany, B. J. Tawil, K. B. Hellman [et al.] // *Tissue Engineering Part A*. 2013. Vol. 19, nr 21/22. P. 2314–2317. DOI 10.1089/ten.tea.2013.0474.
52. Mowery D. C. Learning From One Another? International Policy «Emulation» and University-Industry Technology Transfer // *Industrial and Corporate Change*. 2011. Vol. 20. P. 1827–1853.
53. Technology Transfer Organizations: Services and Business Models / R. Landry, N. Amara, J.-S. Cloutier, N. Halilem // *Technovation*. 2013. Vol. 33. P. 431–449.
54. Carrick J. Technology Based Academic Entrepreneurship: How Little We Know // *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*. 2014. Nr. 9. P. 63–75.
55. Djokovic D., Souitaris V. Spinouts from Academic Institutions: A Literature Review with Suggestions for Further Research // *Journal of Technology Transfer*. 2008. Vol. 33. P. 225–247.
56. Hughes A., Michael K. Pathways to Impact and the Strategic Role of Universities: New Evidence on the Breadth and Depth of University Knowledge Exchange in the UK and the Factors Constraining Its Development // *Cambridge Journal of Economics*. 2012. Vol. 36. P. 723–750.
57. Nilsson A. S., Rickne A., Bengtsson L. Transfer of Academic Research: Uncovering the Grey Zone // *The Journal of Technology Transfer*. 2009. Vol. 35, iss. 6. P. 617–636. DOI 10.1007/s10961-009-9124-4.
58. Dai Y., Popp D., Bretschneider S. Institutions and Intellectual Property: The Influence of Institutional Forces on University Patenting // *Journal of Policy Analysis and Management*. 2005. Nr 24. P. 579–598.
59. Ross B., Turnbull P. W. Sophistry, Relevance and Technology Transfer in Management Research: An IMP Perspective // *Journal of Business Research*. 2002. Nr 55. P. 595–602.
60. Fialho F. A., Lima I. A. de. A Cooperação Universidade-Empresa como Instrumento de Desenvolvimento Tecnológico. San José : Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica, 2001. 349 p.
61. How Knowledge Flows in University-Industry Relations / D. Gustavo, P. A. Zawislak, W. Hulsink, F. Brambilla // *European Business Review*. 2015. Nr 27. P. 148–160.
62. Okamuro H., Junichi N. Impact of University Intellectual Property Policy on the Performance of University-Industry Research Collaboration // *Journal of Technology Transfer*. 2013. Nr 38. P. 273–301.
63. Berghe L. van den, Paul D. G. The Strategic Value of New University Technology and Its Impact on Exclusivity of Licensing Transactions: An Empirical Study // *Journal of Technology Transfer*. 2008. Vol. 33. P. 91–103.
64. Agrawal A., Cockburn I. The Anchor Tenant Hypothesis: Exploring the Role of Large, Local, R&D-Intensive Firms in Regional Innovation Systems // *International Journal of Industrial Organization*. 2003. Nr 21. P. 1227–1253.
65. Dutrénit G., Fuentes C. de, Torres A. Channels of Interaction between Public Research Organisations and Industry and Their Benefits: Evidence from Mexico // *Science and Public Policy*. 2010. Nr 37. P. 513–526.
66. Vick T. E., Robertson M. A Systematic Literature Review of UK University – Industry Collaboration for Knowledge Transfer: A Future Research Agenda // *Science and Public Policy*. 2017. Vol. 45, iss. 4. P. 579–590.
67. Los Centros de Transferencia de Tecnología Universitarios: Organización y Financiación / C. Costa Leja, M. Gelonch, C. Badía Roig, F. Juárez Rubio. San José : Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica, 2001. 215 p.
68. González D. E., Guevara D. M. Explorando las interacciones en los procesos de tecnología en la Universidad // Paper presented at the XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Oporto, Portugal, 29–31 October, 2013. P. 6247–6259.
69. 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship / R. Grimaldi, M. Kenney, D. S. Siegel, M. Wright // *Research Policy*. 2011. Vol. 40. P. 1045–1057.
70. Mascarenhas C., Ferreira J. J., Marques C. University – Industry Cooperation: A Systematic Literature Review and Research Agenda // *Science and Public Policy*. 2018. Vol. 45, nr 5. P. 708–718.
71. Krücken G. The European University as a Multiversity // *Missions of Universities: Past, Present, Future* / L. Engwall (ed.). Uppsala, Sweden : Springer, 2020. P. 163–178. DOI 10.1007/978-3-030-41834-2.
72. Jonsson L. O. Spin-Off Strategy and Technology Transfer Office: Cases in Sweden // *Entrepreneurial*

Universities: Creating Institutional Innovation in Times of Turbulence / S. Adesola, S. Datta (eds.). Oxford, UK : Palgrave Macmillan, 2020. P. 93–117. DOI 10.1007/978-3-030-48013-4.

References

1. Budman M., Hurley B., Khan A., Bhat R., Tharakan A. G., Gangopadhyay N. Tech Trends 2020 Deloitte Insights, available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pt/Documents/tech-trends/TechTrends2020.pdf> (accessed 01.02.2020). (In Eng.).
2. Sahal D. Alternative Conceptions of Technology. *Research Policy*, 1981, vol. 10, iss. 1, pp. 2–24. doi 10.1016/0048-7333(81)90008-1. (In Eng.).
3. Sahal D. (1982). The Form of Technology. In: D. Sahal (Ed.), *The Transfer and Utilization of Technical Knowledge*, Lexington Books, 1982, pp. 125–139. (In Eng.).
4. Bozeman B. Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory. *Research Policy*, 2000, vol. 29, nr 4/5, pp. 627–655. doi 10.1016/S0048-7333(99)00093-1. (In Eng.).
5. Arrow K. Classificatory Notes on the Production and Transmission of Technological Knowledge. *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 1969, pp. 244–250. (In Eng.).
6. Johnson H. The Efficiency and Welfare Implications of the International Corporation. Amsterdam [u. a.], North-Holland Publ. Co., 1970, pp. 83–103. (In Eng.).
7. Dosi G. The Nature of the Innovation Process. In: G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, & L. Soete (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*, London, Pinter, 1988, pp. 221–238. (In Eng.).
8. Rogers E. M., Shoemaker F. F. Communication of Innovations: A Cross-Cultural Approach (2nd ed.), New York, Free Press, 1971, pp. 110–135. (In Eng.).
9. Foster G. M. Traditional Cultures, and the Impact of Technological Change. New York, Harper, 1962, 292 p. (In Eng.).
10. Merrill R. S. The Role of Technology in Cultural Evolution. *Social Biology*, 1972, vol. 19, iss. 3, pp. 240–247. doi 10.1080/19485565.1972.9987991. (In Eng.).
11. Zhao L., Reisman A. Toward Meta Research on Technology Transfer. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1992, vol. 39, iss. 1, pp. 13–21. doi 10.1109/17.119659. (In Eng.).
12. Gibson D. V., Smilor W. Key Variables in Technology Transfer: A Field-Study Based on Empirical Analysis. *Journal of Engineering and Technology Management*, 1991, vol. 8, pp. 287–312. (In Eng.).
13. Kozmetsky G. The Coming Economy. In: F. Williams, D. V. Gibson (eds.), *Technology Transfer: A Communication Perspective*, Newbury Park, CA, Sage Publications, 1990, pp. 21–40. (In Eng.).
14. Rogers E. M., Kincaid D. L. Communication Networks: A New Paradigm for Research, New York, The Free Press, 1982, 386 p. (In Eng.).
15. Rogers E. M. Diffusion of Innovations, 3rd ed., New York, Free Press, 1983, 453 p. (In Eng.).
16. William F., Gibson D. V. Technology Transfer: A Communication Perspective, Sage, Beverly Hills, CA, 1990, 302 p. (In Eng.).
17. Devine M. D., James T. E. Jr., Adams T. I. Government Support Industry-University Research Centres: Issues for Successful Technology Transfer. *Journal of Technology Transfer*, 1987, vol. 12, nr 1, pp. 27–37. (In Eng.).
18. Szakonyi R. 101 Tips for Managing R&D More Effectively. *Research Technology Management*, 1990, vol. 33, nr 4, pp. 31–36. (In Eng.).
19. Zacchea N. Technology Transfer: From Financial to Performance Auditing. *Management Audit Journal*, 1992, vol. 7, nr 1, pp. 17–23. (In Eng.).
20. Backer T. E. Drug Abuse Technology Transfer, Rockville, MD, National Institute on Drug Abuse, 1991, 85 p. (In Eng.).
21. Dimancescu D., Botkin J. The New Alliance: America's R&D Consortia, Cambridge, MA, Ballinger Publishing, 1986, 209 p. (In Eng.).
22. Doheny-Farina S. Rhetoric, Innovation, Technology, Cambridge, MA, MIT Press, 1992, 296 p. (In Eng.).
23. Rebentisch E. S., Ferretti M. A Knowledge-Based View of Technology Transfer in International Joint Ventures. *Journal of Engineering Technology Management*, 1995, vol. 12, pp. 1–25. (In Eng.).
24. Tenkasi R. V., Mohrman S. A. Technology Transfer as Collaborative Learning. In: T. E. Backer, S. L. David, G. Soucy (eds.), *Reviewing the Behavioral Science Knowledge Base on Technology Transfer*, National Institute on Drug Abuse, Research Monograph 155, 1995, pp. 147–168. (In Eng.).
25. Sung T. K., Gibson D. V. Knowledge and Technology Transfer: Key Factors and Levels. *Proceedings of 4th International Conference on Technology Policy and Innovation*, 2000, vol. 9, nr 1, p. 126. (In Eng.).
26. Bradley S. R., Hayter C. S., Link A. N. Models and Methods of University Technology Transfer // Foundations and Trends in Entrepreneurship, 2013, vol. 9, nr 6, pp. 571–650. (In Eng.).
27. Siegel D. S., Waldman D. A., Link A. N. Assessing the Impact of Organizational Practices on the Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study. *Research Policy*, 2003, vol. 32, nr 1, pp. 27–48. (In Eng.).
28. Thursby J. G., Jensen R. A., Thursby M. C. Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing: A Survey of Major U. S. Universities. *Journal of Technology Transfer*, 2001, vol. 26, nr 1/2, pp. 59–70. (In Eng.).
29. Miller D. J., Acs Z. J. Technology Commercialization on Campus: Twentieth Century Frameworks and Twenty-First Century Blind Spots. *Annals of Regional Science*, 2013, vol. 50, nr 2, pp. 407–423. (In Eng.).
30. Etzkowitz H. Research Groups as «Quasi-Firms»: The Invention of the Entrepreneurial University. *Research Policy*, 2003, vol. 32, nr 1, pp. 109–121. (In Eng.).
31. Kerr C. The Uses of the University, Cambridge, MA, Harvard University Press, 2001, 288 p. (In Eng.).
32. Bozeman B., Heather R., Youtie J. The Evolving State-of-the-Art in Technology Transfer Research: Revisiting the Contingent Effectiveness Model. *Research Policy*, 2015, vol. 44, pp. 34–49. (In Eng.).
33. Rubiralta M. Transferencia a las Empresas de la Investigación Universitaria, Salzburgo, Academia Europea de Ciencias y Artes, 2004, 289 p. (In Span.).

34. Malik K. Aiding the Technology Manager: a Conceptual Model for Intra-Firm Technology Transfer. *Technovation*, 2002, vol. 22, iss. 7, pp. 427–436. doi 10.1016/s0166-4972(01)00030-x. (In Eng.).
35. Choi Hee Jun. Technology Transfer Issues and a New Technology Transfer Model. *Journal of Technology Studies*, 2009, nr 35, pp. 49–57. (In Eng.).
36. Etzkowitz H. Tech Transfer, Incubators Probed at Triple Helix III. *Research Technology Management*, 2000, nr 43, pp. 4–5. (In Eng.).
37. Mayer S., Blaas W. Technology Transfer: An Opportunity for Small Open Economies. *The Journal of Technology Transfer*, 2002, vol. 27, iss. 3, pp. 275–289. doi 10.1023/a:1015652505477. (In Eng.).
38. Burnside B., Witkin L. Forging Successful University-Industry Collaborations. *Research Technology Management*, 2008, nr 51, pp. 26–30. (In Eng.).
39. Gorschek T., Garre P., Larsson S., Wohlin C. A Model for Technology Transfer in Practice. *IEEE Software*, 2006, vol. 23, pp. 88–95. (In Eng.).
40. Joachim H., Kor A.-L., Orange G., Kaufmann H. R. Technology Transfer Model for Austrian Higher Education Institutions. *Journal of Technology Transfer*, 2013, vol. 38, pp. 607–640. (In Eng.).
41. Waroonkun T., Stewart R. A. Modeling the International Technology Transfer Process in Construction Projects: Evidence from Thailand. *The Journal of Technology Transfer*, 2008, vol. 33, iss. 6, pp. 667–687. doi 10.1007/s10961-007-9043-1. (In Eng.).
42. Khabiri N., Rast S., Senin A. A. Identifying Main Influential Elements in Technology Transfer Process: A Conceptual Model. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2012, vol. 40, pp. 417–423. (In Eng.).
43. Landau H. B., Maddock J. T., Shoemaker F. F., Costello J. G. An Information Transfer Model to Define Information Users and Outputs with Specific Application to Environmental Technology. *Journal of the American Society for Information Science*, 1982, vol. 33, iss. 2, pp. 82–91. doi 10.1002/asi.4630330206. (In Eng.).
44. Hoffmann M. G., Amal M. A., Mais I. Um Modelo Integrado de Transferência de Tecnologia com Vistas à Inovação – A Experiência da Universidade Regional de Blumenau, San José, Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica, 2009, 563 p. (In Span.).
45. Kalnins H. J. R., Jarohnovich N. System Thinking Approach in Solving Problems of Technology Transfer Process. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 195, pp. 783–789. doi 10.1016/j.sbspro.2015.06.176. (In Eng.).
46. Wen-Hsiang L. Willingness-to-Engage in Technology Transfer in Industry-University Collaborations. *Journal of Business Research*, 2011, nr 64, pp. 1218–1223. (In Eng.).
47. Landry R., Amara N. Elucidation and Enhancement of Knowledge and Technology Transfer Business Models. *The Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 2012, nr 42, pp. 94–116. (In Eng.).
48. Mesquita A., Popescu T. Universities in the Business Environment. *Faima Business & Management Journal*, 2014, vol. 2, pp. 5–13. (In Eng.).
49. Arenas J. J., González D. Technology Transfer Models and Elements in the University-Industry Collaboration. *Administrative Sciences*, 2018, vol. 8, nr 19, pp. 1–17. doi 10.3390/admsci8020019. (In Eng.).
50. Sætre A. S., Wiggins J., Atkinson O. T., Atkinson B. K. E. University Spin-Offs as Technology Transfer: A Comparative Study among Norway, the United States, and Sweden. *Comparative Technology Transfer and Society*, 2009, vol. 7, pp. 115–145. (In Eng.).
51. Rahmany M. B., Tawil B. J., Hellman K. B., Johnson P. C., Dyke M. van, Bertram T. Bench to Business: A Framework to Assess Technology Readiness. *Tissue Engineering Part A*, 2013, vol. 19, nr 21/22, pp. 2314–2317. doi 10.1089/ten.tea.2013.0474. (In Eng.).
52. Mowery D. C. Learning From One Another? International Policy «Emulation» and University-Industry Technology Transfer. *Industrial and Corporate Change*, 2011, vol. 20, pp. 1827–1853. (In Eng.).
53. Landry R., Amara N., Cloutier J.-S., Halilem N. Technology Transfer Organizations: Services and Business Models. *Technovation*, 2013, vol. 33, pp. 431–449. (In Eng.).
54. Carrick J. Technology Based Academic Entrepreneurship: How Little We Know. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 2014, nr 9, pp. 63–75. (In Eng.).
55. Djokovic D., Souitaris V. Spinouts from Academic Institutions: A Literature Review with Suggestions for Further Research. *Journal of Technology Transfer*, 2008, vol. 33, pp. 225–247. (In Eng.).
56. Hughes A., Michael K. Pathways to Impact and the Strategic Role of Universities: New Evidence on the Breadth and Depth of University Knowledge Exchange in the UK and the Factors Constraining Its Development. *Cambridge Journal of Economics*, 2012, vol. 36, pp. 723–750. (In Eng.).
57. Nilsson A. S., Rickne A., Bengtsson L. Transfer of Academic Research: Uncovering the Grey Zone. *The Journal of Technology Transfer*, 2009, vol. 35, iss. 6, pp. 617–636. doi 10.1007/s10961-009-9124-4. (In Eng.).
58. Dai Y., Popp D., Bretschneider S. Institutions and Intellectual Property: The Influence of Institutional Forces on University Patenting. *Journal of Policy Analysis and Management*, 2005, nr 24, pp. 579–598. (In Eng.).
59. Ross B., Turnbull P. W. Sophistry, Relevance and Technology Transfer in Management Research: An IMP Perspective. *Journal of Business Research*, 2002, nr 55, pp. 595–602. (In Eng.).
60. Fialho F. A., Lima I. A. de. A Cooperação Universidade-Empresa como Instrumento de Desenvolvimento Tecnológico, San José, Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica, 2001, 349 p. (In Span.).
61. Gustavo D., Zawislak P. A., Hulsink W., Brambilla F. How Knowledge Flows in University-Industry Relations. *European Business Review*, 2015, nr 27, pp. 148–160. (In Eng.).
62. Okamuro H., Junichi N. Impact of University Intellectual Property Policy on the Performance of University-Industry Research Collaboration. *Journal of Technology Transfer*, 2013, nr 38, pp. 273–301. (In Eng.).
63. Bergh L. van den, Paul D. G. The Strategic Value of New University Technology and Its Impact on Exclusivity of Licensing Transactions: An Empirical Study. *Journal of Technology Transfer*, 2008, vol. 33, pp. 91–103. (In Eng.).
64. Agrawal A., Cockburn I. The Anchor Tenant Hypothesis: Exploring the Role of Large, Local,

R&D-Intensive Firms in Regional Innovation Systems. *International Journal of Industrial Organization*, 2003, nr 21, pp. 1227–1253. (In Eng.).

65. Dutrénit G., Fuentes C. de, Torres A. Channels of Interaction between Public Research Organisations and Industry and Their Benefits: Evidence from Mexico. *Science and Public Policy*, 2010, nr 37, pp. 513–526. (In Eng.).

66. Vick T. E., Robertson M. A Systematic Literature Review of UK University – Industry Collaboration for Knowledge Transfer: A Future Research Agenda. *Science and Public Policy*, 2017, vol. 45, iss. 4, pp. 579–590. (In Eng.).

67. Costa Leja C., Gelonch M., Badía Roig C., Juárez Rubio F. Los Centros de Transferencia de Tecnología Universitarios: Organización y Financiación, San José, Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica, 2001, 215 p. (In Span.).

68. González D. E., Guevara D. M. Explorando las interacciones en los procesos de tecnología en la Universidad. Paper presented at the XV Congreso Latino-Iberoamericano de

Gestión Tecnológica, Oporto, Portugal, 29–31 October, 2013, pp. 6247–6259. (In Span.).

69. Grimaldi R., Kenney M., Siegel D. S., Wright M. 30 Years after Bayh-Dole: Reassessing Academic Entrepreneurship. *Research Policy*, 2011, vol. 40, pp. 1045–1057. (In Eng.).

70. Mascarenhas C., Ferreira J. J., Marques C. University–Industry Cooperation: A Systematic Literature Review and Research Agenda. *Science and Public Policy*, 2018, vol. 45, nr. 5, pp. 708–718. (In Eng.).

71. Krücken G. The European University as a Multiversity. In: L. Engwall (ed.), *Missions of Universities: Past, Present, Future*, Springer, 2020, pp. 163–178. doi 10.1007/978-3-030-41834-2. (In Eng.).

72. Jonsson L. O. Spin-Off Strategy and Technology Transfer office: Cases in Sweden. In: S. Adesola & S. Datta (eds.), *Entrepreneurial Universities: Creating Institutional Innovation in Times of Turbulence*, Palgrave Macmillan, 2020, pp. 93–116. doi 10.1007/978-3-030-48013-4. (In Eng.).

Рукопись поступила в редакцию 24.12.2020
Submitted on 24.12.2020

Принята к публикации 23.03.2021
Accepted on 23.03.2021

Информация об авторах / Information about the authors

Овчинникова Наталия Эдуардовна – кандидат экономических наук, независимый исследователь; n.e.ovchinnikova@mail.ru.

Лазаренко Денис Георгиевич – заместитель директора Института экономики и управления промышленными предприятиями им. В. А. Роменца, Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»; lazarenkodg@yandex.ru.

Nataliia E. Ovchinnikova – PhD (Economics), independent researcher; n. e.ovchinnikova@mail.ru.

Denis G. Lazarenko – Deputy Director, Institute of Economics & Industrial Management named after V. A. Romenets, National Research Technological University «MISIS»; lazarenkodg@yandex.ru.

